

CLIPPEDIMAGE= JP355035527A

PAT-NO: JP355035527A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 55035527 A

TITLE: PIEZO-ELECTRIC CONVERTOR ELEMENT AND CABLE  
TRANSISTER AND RECEIVER

PUBN-DATE: March 12, 1980

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

TAKEISHI, TATSUHIKO  
MIYAZAWA, HISASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OKI CERAMIC KOGYO KK	N/A
OKI ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP53108532

APPL-DATE: September 6, 1978

INT-CL (IPC): H04R001/44;H04R017/00

US-CL-CURRENT: 310/331

ABSTRACT:

PURPOSE: To extend frequency characteristic up to a high frequency area through suppressing circumference-wise and height-wise vibration providing a slit to a cylindrical type piezo-electric converter element.

CONSTITUTION: On a cylindrical piezo-electric convertor element 1, through not shown in the figure, electrode wiring has been provided on the circumferential side face and the outside circumferential side face, and between the both electrodes, AC voltage is applied to cause it to vibrate and to radiate a sound wave in the radial direction. In this case, there is

combined vibration of basic resonance frequency  $f_{sr}$  in the circumferential direction, thickness vibration  $f_{sh}$  and the vibration in the height-wise direction  $f_{sh}$ . Because of this fact, through providing a slit on the outside circumferential side face, the inside circumferential side face or on the both, the resonance frequency in the circumference-wise and height-wise directions are suppressed, and by arranging that the thickness vibration becomes the basic min. frequency characteristic is extended up to a high area, and the capacity can be made to be large and the ultrasonic sound radiation area of the piezo-electric convertor element can be also enlarged. Therefore, it is possible to radiate high power ultrasonic wave.

COPYRIGHT: (C)1980, JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—35527

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 R 1/44  
// H 04 R 17/00

識別記号

府内整理番号  
6337—5D  
7346—5D

⑯ 公開 昭和55年(1980)3月12日  
発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 2 頁)

⑭ 壓電変換素子及び送受波器

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号沖電気工業株式会社内

⑮ 特 許 願 昭53—108532

⑯ 出 計 願 昭53(1978)9月6日

⑰ 発明者 武石達彦  
蕨市中央1丁目17番33号沖セラミック工業株式会社内

⑯ 出 計 願 沖電気工業株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

⑰ 発明者 宮沢久

⑯ 代 理 人 弁理士 鈴木敏明

明細書

1. 発明の名称

圧電変換素子及び送受波器

2. 特許請求の範囲

- (1) 円筒型圧電変換素子の外周側面又は内周側面にスリットを設け円周方向及び高さ方向振動モードを抑圧したことを特長とする圧電変換素子。  
(2) 外周側面又は内周側面にスリットを設け、円周方向及び高さ方向の振動モードを抑圧した円筒型圧電変換素子を備え、側圧を防止し、広帯域で無指向性の特性を有する構造にしたことを特徴とする送受波器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は水中観測等に用いて好適な送受波器やその電気機械変換素子に関するもので、その目的とするところは、円周方向及び高さ方向の結合振動を防ぎ、周波数範囲を拡大した円筒型圧電変換素子及びこれによる無指向性広帯域の送受波器を提供することにある。

従来超音波帯の圧電変換素子として角型、円板

型、円筒型等がある。それ等の共振周波数は角型の場合は各辺方向の結合振動として、円板型の場合は厚み方向と円周方向との結合振動として、又円筒型の場合は、円周方向、高さ方向及び厚み方向の結合振動として、それぞれ考えられる。このため超音波周波数の高域迄平坦な特性を得るためにには、これ等の基本共振周波数(最低共振周波数)を高くするために、非常に圧電素子寸法の小さなものとなり電気的容量も小さく利用しにくい難点があつた。又無指向性の超音波変換器を製作する場合、圧電変換素子を支持体の円周方向に多数配列しなければならない。

本発明は、これ等の欠点を解決するため円筒型圧電変換素子にスリットを設け円周方向及び高さ方向の振動を抑圧することにより、周波数特性を高周波領域まで拡張した広帯域圧電変換素子及びこれを備え側圧を防止した構造とすることにより広帯域無指向性の特徴を有する超音波送受波器を提供するものである。

以下図に示した実施例により説明する。

(1)

(2)

第1図は、従来の円筒型圧電変換素子の斜視図である。図において、説明するとこれは、チタン酸バリウムなどの円筒体Cの内周側面と外周側面とに電極配線Lを設けこれに交流電圧を印加して振動させ半径方向に音波を放散し、あるいはこの逆現象を行うものである。

第2図は、本発明に係る円筒型圧電変換素子の一実施例の電極配線を省略した斜視図であり、第3図は同じくその横断面図である。一般に円筒型圧電変換素子の場合は、円周方向の基本共振周波数 $f_r$ と厚み振動 $f_t$ 、高さ方向の振動 $f_h$ の結合振動がある。このため円筒型圧電変換素子の外周側面又は内周側面、あるいはその双方にスリットSを設けることによつて円周方向及び高さ方向の共振周波数を抑圧し、厚み振動が基本最低周波数となる様にすることにより平坦な周波数特性が高崎まで伸び、容量も大きくかつ、圧電変換素子の超音波放射面積も大きくすることができるため、大出力の超音波を発射することができる。この逆変換についても同様である。「すなわち無理に小型化

(3)

することなく広帯域変換が可能となつたわけである。」第2図、第3図はスリットSを外周側面のみ設けた例を示す。

ところで、以上による広帯域圧電変換素子は丁度、円筒側面に平板の圧電変換素子を多数配列したものと等価になるため、これを鉗压を防止するようになした構造の広帯域無指向性の送受波器に適用することができる。この様子を第4図の縦断面図と第5図の横断面図に示した。いずれにおいても電極配線を省略して示した。図において、1は前述の外周側面又は内周側面にスリットSを設けた円筒型圧電変換素子、2および3は円筒型圧電変換素子の高さ方向、内面方向の音波の伝搬を遮断するための吸音材、4、5は円筒の軸方向(高さ方向)の送受波を抑止するための音波遮断構造材である。

以上の説明から明らかのようにこのようない構造にしたことにより、比較的大きな電気容量を持ち、かつ圧電素子の超音波放射面積も大きくすることができるため、相対的に低い共振周波数を与える

5

10

15

20

(4)

円周方向及び高さ方向の共振を抑圧して大なる超音波を発射することができると共に相対的に高い共振周波数を与える厚み振動の共振周波数迄の高域の超音波帯域迄平坦な周波数特性の圧電変換素子及びこれを使用した無指向性送受波器を得ることができる。

このように本発明によれば、製造において扱いやすく、しかも特性において広帯域にわたつて平坦な特性を得るという、著大な効果を奏する。

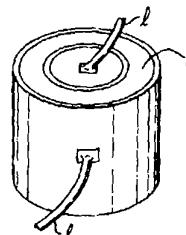
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の円筒型圧電変換素子の斜視図、第2図は本発明に係る広帯域圧電変換素子の一実施例の電極配線を省略した斜視図、第3図は、同じくその横断面図、第4図は本発明に係る広帯域無指向性送受波器の一実施例の電極配線を省略した縦断面図、第5図は同じくその横断面図である。

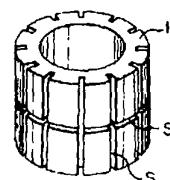
1…円筒型圧電変換素子、2、3…吸音材、4、5…音波遮断構造材、S…スリット、C…円筒体。

(5)

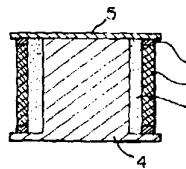
第1図



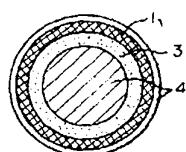
第2図



第3図



第4図



第5図

